

①9 BUNDESREPUBLIK  
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES  
PATENTAMT

⑫ **Offenlegungsschrift**  
⑪ **DE 3543641 A1**

⑤1 Int. Cl. 4:  
**F16J 15/12**  
F 02 F 11/00  
F 02 F 1/14

②1 Aktenzeichen: P 35 43 641.7  
②2 Anmeldetag: 11. 12. 85  
④3 Offenlegungstag: 19. 6. 87

Patentamt  
Dettingen

DE 3543641 A1

⑦1 Anmelder:  
Elring Dichtungswerke GmbH, 7012 Fellbach, DE

⑦4 Vertreter:  
Stellrecht, W., Dipl.-Ing. M.Sc.; Grießbach, D.,  
Dipl.-Phys. Dr.rer.nat.; Haecker, W., Dipl.-Phys.;  
Böhme, U., Dipl.-Phys. Dr.rer.nat., Pat.-Anw., 7000  
Stuttgart

⑦2 Erfinder:  
Ruess, Helmut, Dipl.-Ing., 7433 Dettingen, DE

Prüfungsantrag gem. 5 44 PatG ist gestellt

⑤4 Flachdichtung, insbesondere Zylinderkopfdichtung

Flachdichtung, insbesondere Zylinderkopfdichtung, mit  
einer Flüssigkeitsdurchgangsöffnung, welche zur Vermeidung  
schädlicher Strömungsverhältnisse als Düse geringen  
Strömungswiderstands ausgebildet ist.

DE 3543641 A1

## Patentansprüche

1. Flachdichtung, insbesondere Zylinderkopfdichtung, mit einer Flüssigkeitsdurchgangsöffnung, welche im Abstand von einer Einspannzone umgeben ist, so daß die Durchgangsöffnung eine Drossel in einem in zwei durch die Flachdichtung gegeneinander abzudichtenden Bauteilen verlaufenden Kanal bildet, dadurch gekennzeichnet, daß die Flüssigkeitsdurchgangsöffnung als Düse geringen Strömungswiderstands ausgebildet ist.
2. Flachdichtung nach Anspruch 1, mit einer Dichtungsplatte, welche mindestens ein mit einem Weichstoff und/oder einer anderen Dichtmasse beschichtetes Trägerblech aufweist, wobei das Trägerblech im Bereich zwischen dem Rand der Durchgangsöffnung und der Einspannzone Dichtmassen-frei ist, dadurch gekennzeichnet, daß das Trägerblech zur Bildung der Durchgangsöffnung zur Düse gezogen ist.
3. Flachdichtung nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß die Düse zur Ebene der Flachdichtung mindestens teilweise schräggestellt ist.
4. Flachdichtung nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß sich die Düse in Strömungsrichtung erweitert.

## Beschreibung

Die Erfindung betrifft eine Flachdichtung, insbesondere eine Zylinderkopfdichtung, welche an einem Flüssigkeitsdurchgang die Funktion einer Drossel übernimmt. Deshalb bezieht sich die Erfindung auf Flachdichtungen mit einer Flüssigkeitsdurchgangsöffnung, welche im Abstand von einer Einspannzone umgeben ist, so daß die Durchgangsöffnung eine Drossel in einem Kanal bildet, welcher in zwei durch die Flachdichtung gegeneinander abzudichtenden Bauteilen verläuft.

Gerade bei Zylinderkopfdichtungen sollen die Kühlwasser-Durchgangsöffnungen als Drosseln wirken, die den Wasserzutritt zu den aus teilweise gusstechnischen Gründen grösseren Öffnungen im Zylinderkopf, aber auch im Motorblock, begrenzenden; diese Massnahme dient z. B. der Temperaturregelung im Zylinderkopf. Bei solchen Zylinderkopfdichtungen ragen also die die betreffende Flüssigkeitsdurchgangsöffnung begrenzenden Bereiche der Dichtungsplatte in Richtung auf die Durchgangsöffnung über diejenige, die letztere umgebende Zone der Dichtungsplatte hinaus, in der die Flachdichtung zwischen Motorblock und Zylinderkopf eingespannt ist. Schon aus diesem Grund ergeben sich vor und hinter der Flüssigkeitsdurchgangsöffnung turbulente Strömungsbereiche; Wirbel lassen sich aber auch dann nicht vermeiden, wenn gusstechnisch bedingte Unterschiede in den Kanalquerschnitten der beiden gegeneinander abzudichtenden Bauteile vorliegen. Durch die vor und/oder hinter der Flachdichtung entstehenden Wirbel werden bei sog. Weichstoffdichtungen das Unterwandern des üblicherweise auf einem Trägerblech angebrachten Weichstoffs durch das Kühlmedium und die Abtragung von Weichstoff beschleunigt, während bei Flachdichtungen aus einem mit elastomeren Abdichtelementen versehenen Blech störende Kalk- und Rostablagerungen an solchen Stellen begünstigt werden, an denen die turbulente Strömung tote Zone aufweist.

Die vorstehend geschilderten Nachteile treten aber nicht nur bei Zylinderkopfdichtungen auf, sondern auch

bei anderen Flachdichtungen, z. B. Flanschdichtungen.

Bei Zylinderkopfdichtungen wurden schon die verschiedensten Massnahmen ergriffen, um die Dichtungen an den Kühlwasser-Durchgangsöffnungen vor Beschädigungen zu schützen, und zwar vor allem vor Erosionsschäden, aber auch vor Korrosion. Metallische Dichtungselemente versieht man mit Schutzschichten oder sie werden anderweitig vorbehandelt, während man Weichstoffschichten zusätzlich imprägniert oder beschichtet oder durch Folien zu schützen versucht. Die bisher begangenen Wege sind aber nicht nur teuer, sondern beseitigen das geschilderte Problem nur höchst unzulänglich.

Ein anderer Weg wird in der DE-OS 28 47 964 (Fig. 2) beschrieben: Bei einer aus mehreren Metallblechlagen und dazwischen angeordneten Weichstoffschichten aufgebauten Zylinderkopfdichtung sind im Bereich der Kühlwasser-Durchgangsöffnungen die Weichstoffschichten bis zum Rand der Einspannzone zurückgeschnitten. Abgesehen davon, daß diese Massnahme die Herstellung der Dichtung kompliziert, ergeben sich durch das Entfernen der Weichstoffschichten zwischen den Metallblechlagen Zwischenräume, die für die Bildung besonders schädlicher Strömungswirbel ursächlich sind.

Der Erfindung lag deshalb die Aufgabe zugrunde, Flachdichtungen mit einer als Drossel wirkenden Flüssigkeitsdurchgangsöffnung durch möglichst billige Massnahmen zuverlässiger als bisher vor Wirbelbedingtem Verschleiss zu schützen, was sich erfindungsgemäss dadurch lösen lässt, daß die Flüssigkeitsdurchgangsöffnung als Düse geringen Strömungswiderstands ausgebildet wird. Während es also bisher stets und ganz allgemein üblich war, Flüssigkeitsdurchgangsöffnungen aus der Dichtungsplatte einfach auszustanzten, wird gemäss der Erfindung die Flüssigkeitsdurchgangsöffnung als Düse dergestalt ausgebildet, daß sie unter Berücksichtigung der Gestaltung der gegeneinander abzudichtenden Bauteile sowie der Strömungsgeschwindigkeit des strömenden Mediums besonders strömungsgünstig ist, d. h. einen möglichst geringen Strömungswiderstand besitzt. Wenn vorstehend davon die Rede war, daß die Flüssigkeitsdurchgangsöffnung als Düse geringen Strömungswiderstands ausgebildet sein soll, so bedeutet dies, daß ihr Strömungswiderstand kleiner sein soll als derjenige der bisher üblichen, gestanzten Flüssigkeitsdurchgangsöffnungen. Ein sonst durch die turbulenten Strömungsverhältnisse bedingter Verschleiss wird bei der erfindungsgemässen Flachdichtung also durch einfache konstruktive Massnahmen weitgehend vermieden, da durch die erfindungsgemässe Gestaltung der Flüssigkeitsdurchgangsöffnungen Strömungsverhältnisse geschaffen werden, welche die stark turbulente Strömung um eine Flüssigkeitsdurchgangsöffnung herum erst gar nicht auftreten lassen. In Abhängigkeit von der Umformbarkeit des Materials der Dichtungsplatte der Flachdichtung lassen sich grundsätzlich alle oder ein Teil der aus der Strömungslehre bekannten Düsenformen verwirklichen.

Durch die erfindungsgemässe Lösung lassen sich nicht nur zusätzliche Massnahmen wie Schutzschichten, zusätzliche Imprägnierungen oder das Aufbringen von Schutzfolien vermeiden, sondern es treten im Bereich der Wasserdurchgangsöffnungen auch weniger Rost- und/oder Kalkablagerungen auf, und da mit der stark turbulenten Strömung auch hohe Energieverluste vermieden werden, lässt sich bei einem Verbrennungsmotor eventuell die Kühlpumpenleistung vermindern, ins-

besondere bei grösseren Motoren mit vielen Kühlwasser-Durchgangsöffnungen in der Zylinderkopfdichtung.

Bei Flachdichtungen mit einer Dichtungsplatte, welche mindestens ein mit einem Weichstoff und/oder einer anderen Dichtmasse beschichtetes Trägerblech aufweist, geht man zweckmäßigerweise so vor, daß man das Trägerblech im Bereich zwischen dem Rand der Durchgangsöffnung und der Einspannzone Dichtmasse-frei hält, was an sich bekannt ist, und daß man das Trägerblech zur Bildung der Durchgangsöffnung zu einer Düse zieht. Wegen der guten Verformbarkeit von Metallblechen lassen sich so besonders günstige Düsenformen durch Ziehen herstellen.

Die Erfindung eröffnet aber auch einen Weg zur Änderung der Strömungsrichtung der Flüssigkeit hinter der Flüssigkeitsdurchgangsöffnung; zu diesem Zweck wird die Düse zur Ebene der Flachdichtung ganz oder teilweise schräggestellt.

Weitere Merkmale, Vorteile und Einzelheiten der Erfindung ergeben sich aus den beigefügten Ansprüchen und/oder aus der nachfolgenden Beschreibung sowie der beigefügten zeichnerischen Darstellung einiger bevorzugter Ausführungsformen einer erfindungsgemäßen Zylinderkopfdichtung; in der Zeichnung zeigen die Fig. 1, 2, 3A und 4 Ausschnitte aus vier verschiedenen Zylinderkopfdichtungen, und zwar im Bereich einer Kühlwasser-Durchgangsöffnung, wobei die Zylinderkopfdichtung zwischen Zylinderkopf und Motorblock eingespannt ist, und die Fig. 3B zeigt eine Draufsicht auf den in Fig. 3A dargestellten Bereich der Zylinderkopfdichtung, gesehen in Richtung der Linie B-B in Fig. 3A.

Die Fig. 1 zeigt einen Schnitt durch einen Motorblock 10 und einen Zylinderkopf 12, in denen sich jeweils ein Kühlwasserkanal 10a bzw. 12a befindet und die gegeneinander durch eine Zylinderkopfdichtung 14 abgedichtet werden sollen. Die letztere besitzt ein Trägerblech 14a, welches beidseitig mit jeweils einer Weichstoffschicht 14b beschichtet ist.

Erfindungsgemäss sind die Weichstoffschichten 14b über einen Bereich entfernt, der dem Querschnitt des grösseren der beiden Kühlwasserkanäle 10a, 12a entspricht, und aus dem Trägerblech ist eine Düse 16 herausgezogen, und zwar in Strömungsrichtung v des Kühlwassers.

Während bei der Ausführungsform nach Fig. 1 die Achse 16a der Düse 16 senkrecht zur Ebene der Zylinderkopfdichtung 14 verläuft, zeigt die Fig. 2 eine Ausführungsform mit einer schräggestellten Düse. Motorblock und Zylinderkopf wurden wieder mit 10 und 12 bezeichnet, das Trägerblech einer Zylinderkopfdichtung 14' mit 14a'. Auf dieses Trägerblech sind beidseitig Dichtungselemente 14b' aus einem elastomeren Material aufgebracht. Die Fig. 2 zeigt deutlich, daß durch die Schrägstellung der Düse 16' eine Richtungsänderung des Kühlwasserstroms von der Richtung v zur Richtung v' bewirkt wird.

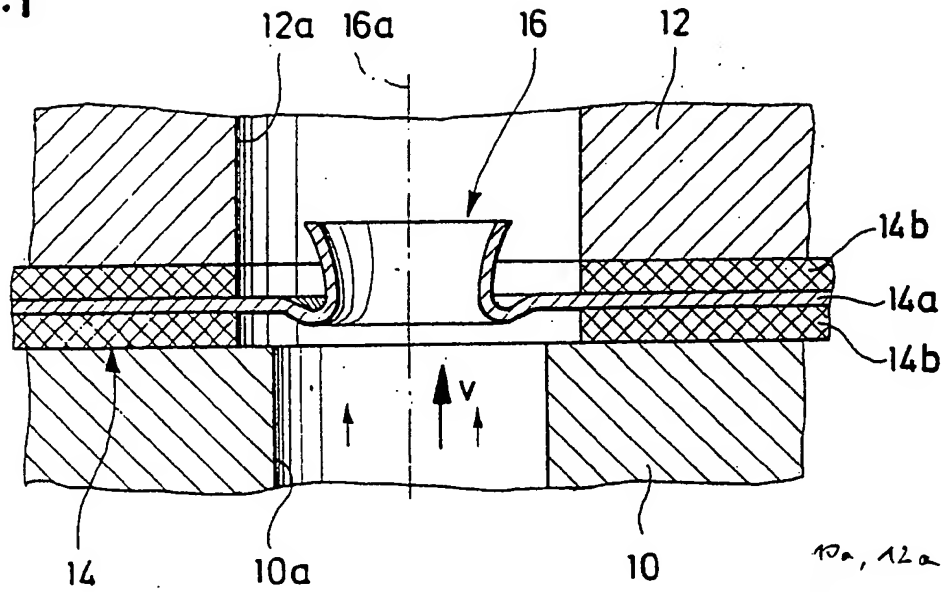
Die Fig. 3A und 3B zeigen eine Ausführungsform mit einer nur teilweise schräggestellten Düse, so daß sich der Kühlwasserstrom energetisch günstig verteilen lässt. Bei dieser Ausführungsform ist im Motorblock 10 wieder ein Kühlwasserkanal 10a vorgesehen, während im Zylinderkopf 12 zwei Kühlwasserkanäle 12a und 12a' vorhanden sind, auf die der Kühlwasserstrom verteilt werden soll. Zu diesem Zweck hat die Düse 16" einen ersten Bereich 161 mit zur Ebene der Zylinderkopfdichtung 14" senkrechter Achse und einen zweiten Bereich 162 mit zur Ebene der Zylinderkopfdichtung schräg verlaufender Achse. Der Strömungsverlauf des Kühlwassers wurde wiederum durch Pfeile angedeutet.

Die Fig. 4 zeigt schliesslich einen Bereich einer Zylinderkopfdichtung 14''' mit einer Düse 16''', durch die das Kühlwasser vom Zylinderkopf 12 zum Motorblock 10 strömt.

- Leerseite -

3543641

Fig.1



10a, 12a  
Kühlwasserkanal

Fig.2

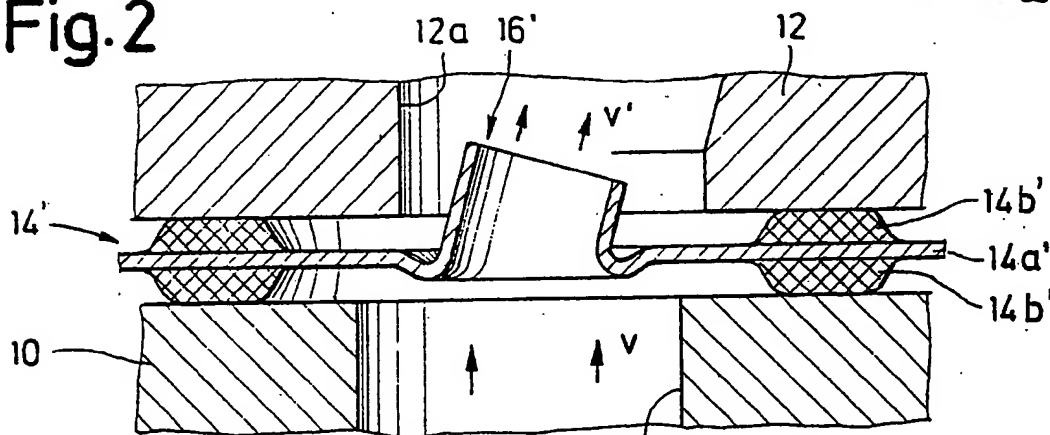


Fig.3A

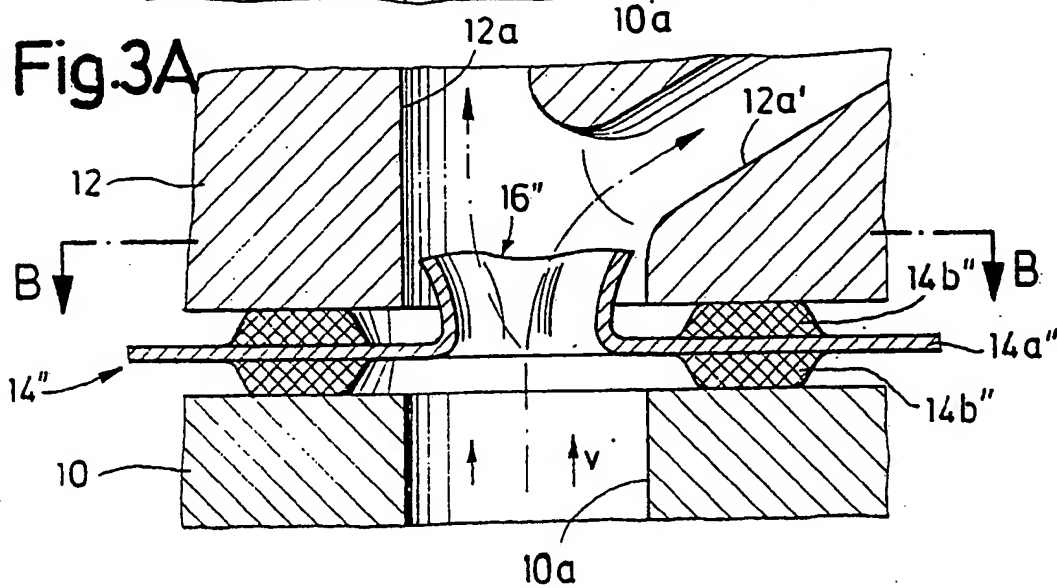


Fig.3B

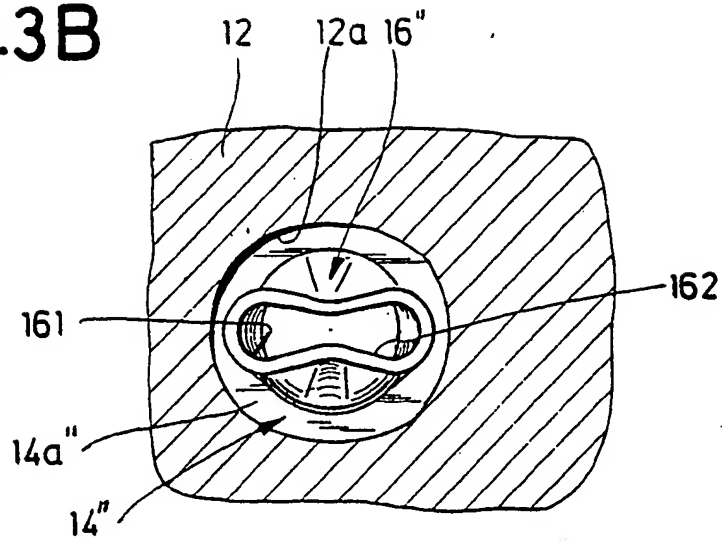


Fig.4

